

## Respostas produtivas do trigo mole à rega e à fertilização azotada em condições Mediterrânicas

### Productive responses of soft wheat to irrigation and nitrogen fertilization in Mediterranean conditions

A. Tomaz<sup>1,2</sup>, M. Patanita<sup>1,2</sup>, P. Oliveira<sup>1</sup>, L. Boteta<sup>3</sup>, J. Dôres<sup>1</sup>, J. Guerreiro<sup>3</sup>, J. Ferro Palma<sup>1</sup>, I. Guerreiro<sup>1</sup>, M.I. Patanita<sup>1</sup>, J. Penacho<sup>1</sup>, M.N. Costa<sup>1</sup>, E. Rosa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Escola Superior Agrária - Instituto Politécnico de Beja. R. Pedro Soares S/N, 7800-295 Beja, Portugal.

<sup>2</sup>GeoBioTec, Universidade Nova de Lisboa. Campus da Caparica, 2829-516 Caparica, Portugal

<sup>3</sup> Centro Operativo e de Tecnologia de Regadio, Quinta da Saúde, Apartado 354, 7801-904 Beja, Portugal

#### Resumo

O trigo (*Triticum aestivum* L.) está entre os cereais mais importantes consumidos pela população mundial, representando mais de 28% da procura de cereais no mundo. Portugal é um importador de trigo e esta situação é difícil de ultrapassar, dadas as condições climáticas menos favoráveis e as flutuações do mercado.

As respostas produtivas do trigo à água e ao azoto variam largamente entre diferentes ambientes e os hiatos de rendimento podem ser ultrapassados devido a factores tecnológicos, ambientais ou económicos. O uso de água e azoto em trigo depende da fase de desenvolvimento, da variedade, das condições climáticas, do solo e das práticas culturais. Em regiões com clima Mediterrânico, o balanço entre as principais variáveis climáticas e os estados mais críticos do crescimento do trigo, especialmente a fase de enchimento do grão, implica que o sucesso da cultura depende, em grande parte, da gestão da rega combinada com estratégias de fertilização adequadas.

Neste estudo foram avaliados os efeitos conjuntos da rega e da fertilização azotada, com fertilizantes clássicos e fertilizantes de libertação gradual, sobre o rendimento e a qualidade do grão em trigo mole (cv. Antequera) em 2016/2017, na região Mediterrânica do Alentejo (Sul de Portugal). Com este objectivo, realizaram-se dois ensaios. Em ambos, as respostas produtivas do trigo foram avaliadas em dois tratamentos de rega: D1 (100% da evapotranspiração cultural (ETc) ao longo do ciclo) e D2 (100% da ETc apenas em quatro fases: início do encanamento; emborrachamento; ântese; enchimento do grão). No primeiro ensaio, foram aplicados 165 kg N/ha utilizando fertilizantes ternários específicos em seis tratamentos, cinco deles (A1 a A5) com fertilizante estabilizado com inibição de nitrificação (A1 - 100% na sementeira; A2 - 50% na sementeira e 50% no emborrachamento; A3 - 50% na sementeira e 25% no encanamento e na ântese; A4 - 75% na sementeira e 25% no emborrachamento; A5 - 75% na sementeira e 25% no encanamento) e outro (A6) com 100% de fertilizante de libertação controlada de azoto aplicado na sementeira. No segundo ensaio, foram aplicados 165 kg N/ha através de fertilizante azotado convencional em cinco tratamentos de fraccionamento (A1 - 33% na sementeira, no afilhamento e no encanamento; A2 - 25% na sementeira, no afilhamento, no encanamento e na ântese; A3 - 25% na sementeira, no afilhamento, no encanamento e no emborrachamento, A4 - 50% no afilhamento e 25% no emborrachamento e na ântese; A5 - 50% na sementeira e 25% no encanamento e no emborrachamento). Em todos os tratamentos, aplicou-se um fertilizante fosfopotássico à sementeira por forma a fornecer as mesmas unidades de fósforo e de potássio que no ensaio com fertilizantes específicos.

No primeiro ensaio, o número de espigas por metro quadrado mostrou influência significativa da rega, sendo maiores os valores registrados no tratamento D1. No ensaio com fertilizante convencional, foram obtidos rendimentos e pesos de 1000 grãos significativamente maiores no tratamento de rega D1. Ocorreram efeitos significativos da aplicação fraccionada de fertilizante azotado apenas no

primeiro ensaio: o rendimento foi maior no tratamento A5, mostrando que aplicações precoces deste tipo de fertilizantes não comprometem a disponibilidade de N durante o ciclo de crescimento do trigo e consequentemente a produção de grão; o teor de proteína do grão foi maior no tratamento A2, indicando a importância da disponibilidade de N no estágio de emborrachamento a fim de obter grãos com características de qualidade desejáveis.

**Palavras Chave:** Uso da água; Fertilizantes de libertação gradual; Rendimento em grão; Teor de proteína do grão; *Triticum aestivum* L.

### Abstract

Wheat (*Triticum aestivum* L.) is among the most important cereals consumed by the world's population, representing over 28% of cereal demand in the world. Portugal is an importer of wheat and this situation is difficult to overcome given the less optimal climate conditions and the market fluctuations.

Wheat yield responses to water and nitrogen vary widely among different environments and yield gaps can be overcome due to technological, environmental, or economic factors. Wheat water and nitrogen use depends on cultivar, growth stage, climatic conditions, soil, and crop management practices. In regions with a Mediterranean-type climate, the balance between the key climate variables and the most critical stages of wheat growth, especially the grain filling stage, implies that the success of the crop depends to a very large degree on the knowledge of proper water management combined with suitable fertilization strategies.

This study evaluated the interactive effect of irrigation and nitrogen (N) fertilization, with conventional and enhanced efficiency N fertilizers, on yield and grain quality characteristics of soft wheat (cv. Antequera) during the 2016/2017 season in the Mediterranean region of Alentejo (South Portugal).

For this purpose, two trials were carried out. In both experiments, wheat responses were assessed under two irrigation regimes: D1 (100% of ET<sub>c</sub> throughout the cycle) and D2 (100% of ET<sub>c</sub> only at four stages: stem extension; booting; heading; grain filling). In the first trial, 165 kg N/ha of enhanced efficiency N fertilizers (EEF) were applied through 6 splitting treatments, five of them (A1 to A5) with a stabilized fertilizer (A1 – 100% at sowing; A2 – 50% at sowing and 50% at booting; A3 – 50% at sowing, and 25% at stem extension and at heading; A4 – 75% at sowing and 25% at booting; A5 – 75% at sowing and 25% at stem extension) and another one (A6) with a slow-release fertilizer 100% applied at sowing. In the second trial, 165 kg N/ha were applied by conventional N fertilizer through 5 splitting treatments (A1 – 33% at sowing, at tillering and at stem extension; A2 – 25% at sowing, at tillering, at stem extension and at heading; A3 – 25% at sowing, at tillering, at stem extension and at booting; A4 – 50% at tillering and 25% at booting and at heading; A5 – 50% at sowing and 25% at stem extension and at booting). A phosphor-potassium fertilizer was applied at sowing in all treatments to provide the same phosphorus and potassium units as in the trial with EEF.

In the first trial, only the number of heads per square meter showed significant influence of irrigation, the highest values being registered in the D1 treatment. In the trial with conventional fertilizer, significantly higher yields and weights of 1000 grains were obtained in the D1 irrigation treatment. Significant effects of split N fertilizer application occurred only in the first trial: yield was higher in the A5 treatment, showing that early N applications with this type of fertilizers do not compromise N availability throughout the wheat grow cycle and therefore the grain production; grain protein content was higher in the A2 treatment, indicating the importance of N availability at the booting stage in order to obtain grains with desirable quality traits.

**Key-words:** Water use; Enhanced efficiency fertilizers; Grain yield; Grain protein content; *Triticum aestivum* L.